УДК 633.11.002.237

DOI: 10.31367/2079-8725-2020-70-4-31-35

КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКА

О. А. Некрасова, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории биохимической оценки селекционного материала и качества зерна, nekrasova_olesya@rambler.ru, ORCID ID: 0000-0002-4409-4542;

Н. С. Кравченко, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории биохимической оценки селекционного материала и качества зерна, ninakravchenko78@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-3388-1548;

Н. Г. Игнатьева, техник-исследователь, лаборатории биохимической оценки селекционного материала и качества зерна, ORCID ID: 0000-0002-8506-8711;

Д. М. Марченко, кандидат сельскохозяйственных наук, исполняющий обязанности зам. директора по селекции и семеноводству, wiza101@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-5251-3903;

М. М. Иванисов, кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник лаборатории озимой пшеницы полунинтенсивного типа, ivanisov561991@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0001-7395-0910
ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,
347740, Ростовская обл., г. Зерноград, Научный городок, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

Целью данной работы являлась оценка показателей качества зерна у сортов озимой мягкой пшеницы полунинтенсивного типа по предшественникам горох и кукуруза на зерно. Объектом исследований послужили 7 сортов озимой мягкой пшеницы полунинтенсивного типа селекции ФГБНУ «АНЦ «Донской»: Дон 107, Капитан, Капризуля, Лилит, Краса Дона, Ермак, Жаворонок. Установлено, что сорта, выращенные по предшественнику горох, формировали натуру зерна и стекловидность на уровне требований ГОСТ к первому классу качества. По массовой доле белка в зерне сорта Капитан, Капризуля и Ермак соответствовали второму классу качества (не менее 13,5%), а остальные образцы относились к третьему классу (не менее 12,0%). По количеству клейковины в зерне все сорта соответствовали требованиям, предъявляемым к третьему классу качества (не менее 23,0%), образцы Капризуля и Жаворонок сформировали наибольшее ее количество – 25,6 и 25,7% соответственно. Число падения по предшественникам горох и кукуруза на зерно у всех сортов озимой мягкой пшеницы соответствовало нормативам первого класса (не менее 200 с). По предшественнику кукуруза на зерно натура зерна и стекловидность у изучаемых сортов озимой мягкой пшеницы были на уровне требований, предъявляемых к первому классу качества. По массовой доле белка в зерне большинство сортов соответствовало третьему классу (не менее 12,0%), кроме образцов Капризуля (13,5%) и Лилит (13,5%), относившихся ко второму классу качества. По количеству клейковины практически все образцы соответствовали требованиям ГОСТ для четвертого класса (не менее 18%), кроме сорта Жаворонок, зерно которого соответствовало третьему классу качества (24,3%). Выявлено, что для получения зерна сортов озимой мягкой пшеницы полунинтенсивного типа на уровне I–III классов качества лучшим предшественником является горох.

Ключевые слова: озимая мягкая пшеница, сорт, белок, клейковина, качество, предшественник, горох, кукуруза на зерно.

Для цитирования: Некрасова О. А., Кравченко Н. С., Игнатьева Н. Г., Марченко Д. М., Иванисов М. М. Качество зерна сортов озимой мягкой пшеницы в зависимости от предшественника // Зерновое хозяйство России. 2020. № 4(70). С. 31–35. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-70-4-31-35.

GRAIN QUALITY OF THE WINTER SOFT WHEAT VARIETIES DEPENDING ON THE FORECROPS

O. A. Nekrasova, Candidate of Biological Sciences, researcher of the laboratory for biochemical estimation of breeding material and grain quality, nekrasova_olesya@rambler.ru, ORCID ID: 0000-0002-4409-4542;

N. S. Kravchenko, Candidate of Biological Sciences, senior researcher of the laboratory for biochemical estimation of breeding material and grain quality, ninakravchenko78@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-3388-1548;

N. G. Ignatieva, research technician of the laboratory for biochemical estimation of breeding material and grain quality, ORCID ID: 0000-0002-8506-8711;

D. M. Marchenko, Candidate of Agricultural Sciences, acting deputy director on breeding and seed production, wiza101@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-5251-3903;

M. M. Ivanisov, Candidate of Agricultural Sciences, junior researcher of the laboratory for breeding of wheat of half-intensive type, ivanisov561991@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0001-7395-0910
Agricultural Research Center "Donskoy",
347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3

The purpose of the current work was to assess the grain quality indicators of the half-intensive types of winter soft wheat based on the forecrops of peas and maize for grain. The objects of research were 7 winter soft wheat varieties of half-intensive type "Don 107", "Kapitan", "Kaprizulya", "Lilit", "Krasa Dona", "Ermak", "Zhavoronok" developed in the FSBSI "Agricultural Research Center "Donskoy". There has been established that the varieties grown after peas formed the grain nature weight and hardness at the level of the first quality class (according to the GOST requirements). The mass fraction of protein in the varieties "Kapitan", "Kaprizulya" and "Ermak" corresponded to the second quality class (not less than 13.5%), and the rest of the samples belonged to the third class (not less than 12.0%). The amount of gluten in the grains of all varieties met the requirements for the third quality class (at least 23.0%). The samples "Kaprizulya" and "Zhavoronok" formed the largest amount, 25.6% and 25.7%, respectively. The falling number of all

winter bread wheat varieties sown after peas and maize for grain corresponded to the standards of the first class (at least 200 s). Sown after maize for grain, the grain nature weight and hardness of the studied winter bread wheat varieties was at the level of the first quality class. The amount of protein in the grains of the most varieties met the requirements for the third quality class (at least 12.0%), except for the samples "Kaprizulya" (13.5%) and "Lilit" (13.5%), belonging to the second quality class. The amount of gluten of almost all samples met the GOST requirements for the forth quality class (not less than 18%), except for the variety "Zhavoronok", whose grain corresponded to the third quality class (24.3%). There has been identified that peas was the best forecrop for obtaining winter bread wheat grain of half-intensive types at the level of I-III quality classes.

Keywords: winter bread wheat, variety, protein, gluten, quality, forecrop, peas, maize for grain.

Введение. Пшеница является важнейшей продовольственной культурой как в мировом земледелии, так и в Российской Федерации, где ее площадь постоянно растет (Некрасов и др., 2018). Ее потребляет в пищу свыше половины населения земного шара. Огромную роль для производства зерна озимой мягкой пшеницы играет его качество (Марченко и др., 2016; Иванисов и др., 2019).

В настоящее время одним из главных направлений в селекции мягкой озимой пшеницы является создание новых высокопродуктивных сортов, сочетающих в одном генотипе высокое качество зерна с адаптивностью. Особое внимание уделяется поиску исходного материала, его оценке по комплексу хозяйственно ценных признаков.

По данным Л. З. Умаевой (2017), комплекс технологических и биохимических качеств зерна по своей природе очень сложен и подвержен влиянию метеорологических условий в период формирования зерна. Н. А. Галушко (2019) в своих исследованиях утверждает, что качественное и количественное содержание белков в клейковине пшеницы, определяющее силу муки, во многом зависит от наследственных особенностей сорта. Кроме того, влияние того или иного предшественника на качество зерна также является неодинаковым для различных сортов озимой пшеницы.

Целью исследований являлась оценка показателей качества зерна у сортов озимой мягкой пшеницы по предшественникам горох и кукуруза на зерно.

Материалы и методы исследований. Объектом исследований послужили 7 сортов озимой мягкой пшеницы полунтенсивного типа селекции ФГБНУ «АНЦ «Донской»: Дон 107, Капитан, Капризуля, Лилит, Краса Дона, Ермак, Жаворонок.

Исследования проводили в 2015–2017 гг. на полях отдела селекции и семеноводства озимой пшеницы ФГБНУ «АНЦ «Донской», предшественники – горох и кукуруза на зерно. В качестве стандарта использовали сорт Дон 107.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый (от 2,5 до 4,0% CaCO₃ в пахотном слое мощного горизонта (до 140 см)). Содержание гумуса – 3,6–4,0%; подвижного фосфора – 20–23 мг/кг; обменного калия – 300–380 мг/кг почвы (Агафонов и Полуэктов, 1999).

Климат зоны характеризуется полусухим жарким летом и умеренно мягкой зимой. Сумма по-

ложительных температур за период вегетации в среднем составляет 3450 °С, среднегодовая температура воздуха – +9,7 °С, а среднегодовое количество осадков – 588,8 мм (Гриценко, 2005).

Среднесуточная температура воздуха и сумма осадков в 2015 с.-х. г. были незначительно выше среднесуточных значений – 109 и 103% от среднесуточной нормы соответственно.

В 2016 г. количество осадков было на уровне среднесуточных значений и составило 274,2 мм. Среднесуточная температура воздуха за период вегетации была 20,4 °С, что на 1,9 °С выше среднесуточных значений.

В 2017 г. выпало 292,8 мм осадков, что превысило среднесуточные показатели на 24,6 мм. Среднесуточная температура воздуха составила 19,6 °С.

Показатели качества зерна у сортов озимой мягкой пшеницы определяли в лаборатории биохимической оценки селекционного материала и качества зерна ФГБНУ «АНЦ «Донской» согласно общепринятым методикам и ГОСТам.

Математическую и статистическую обработку данных проводили по методике Б. А. Доспехова (2014). Варьирование признаков определяли по классификации В. А. Дзюба (2010): изменчивость принято считать незначительной или слабой при CV < 10,0%; средней – CV = 10,0–20,0%; значительной или высокой – CV > 20,0%.

Результаты и их обсуждение. Натурная масса – показатель качества зерна, характеризующий его мукомольные достоинства. Варьирование данного признака у изучаемых сортов по предшественнику горох в среднем за годы исследований находилось в пределах от 785,0 г/л (Ермак) до 818,3 г/л (Лилит). Достоверного превышения над стандартным сортом Дон 107 (809,0 г/л) не установлено, все образцы имели натуру зерна на уровне или ниже стандарта (НСР_{0,05} = 12,3 г/л) (табл. 1).

По предшественнику кукуруза на зерно натурная масса сортов озимой мягкой пшеницы была выше и изменялась от 811,3 г/л (Капризуля) до 829,3 г/л (Дон 107, стандарт), превышения значений данного показателя над стандартом в опыте не зафиксировано.

Все изучаемые сорта в опытах по предшественникам горох и кукуруза на зерно соответствовали требованиям ГОСТа первого класса на сильную пшеницу (не менее 750 г/л).

1. Варьирование натурности зерна сортов озимой мягкой пшеницы (2015–2017 гг.) 1. Variation of grain nature weight in the winter bread wheat varieties (2015–2017)

Сорт	Натурная масса зерна, г/л					
	предшественник – горох			предшественник – кукуруза на зерно		
	среднее	min – max	CV, %	среднее	min – max	CV, %
Дон 107, ст.	809,0	795,0–826,0	1,9	829,3	824,0–839,0	1,0
Капитан	797,7	785,0–816,0	2,0	815,3	802,0–825,0	1,5
Капризуля	795,3	785,0–814,0	2,0	811,3	807,0–814,0	0,5
Лилит	818,3	808,0–838,0	2,1	827,3	817,0–839,0	1,3
Краса Дона	788,0	767,0–811,0	2,8	813,7	808,0–817,0	0,6
Ермак	785,0	773,0–809,0	2,6	812,7	801,0–819,0	1,2
Жаворонок	809,7	806,0–815,0	0,6	823,0	819,0–831,0	0,8

Примечание: НСР_{0,05} для предшественника горох – 12,3 г/л; НСР_{0,05} для предшественника кукуруза на зерно – 10,0 г/л.

Величина коэффициента вариации свидетельствует о незначительной степени изменчивости натуры у сортов озимой пшеницы за годы исследований: от 0,6 до 2,8% по предшественнику горох и от 0,5 до 1,5% по предшественнику кукуруза на зерно.

Общая стекловидность зерна представляет собой один из важных признаков качества пшеницы и ее мукомольных свойств. По предшественнику горох в среднем за годы исследований стекловидность

изменялась в пределах от 58,7% (Дон 107, стандарт) до 64,0% (Лилит) (табл. 2). Достоверного превышения по этому признаку выявлено не было.

Большинство изучаемых сортов в опыте по предшественнику горох характеризовались стекловидностью в пределах нормативов первого класса качества (не менее 60%). Исключение составил стандартный сорт Дон 107, общая стекловидность у которого была на уровне третьего класса (58,7%).

2. Варьирование признака «общая стекловидность зерна» сортов озимой мягкой пшеницы (2015–2017 гг.)

2. Variation of the trait "general grain hardness" in the winter bread wheat varieties (2015–2017)

Сорт	Общая стекловидность, %					
	предшественник – горох			предшественник – кукуруза на зерно		
	среднее	min – max	CV, %	среднее	min – max	CV, %
Дон 107, ст.	58,7	52,0–68,0	14,2	70,3	65,0–71,0	7,2
Капитан	61,7	53,0–78,0	23,0	61,7	50,0–69,0	16,6
Капризуля	63,7	53,0–80,0	22,6	61,7	58,0–68,0	8,9
Лилит	64,0	54,0–82,0	24,4	64,3	58,0–71,0	10,1
Краса Дона	61,3	52,0–70,0	14,7	67,7	60,0–76,0	11,9
Ермак	60,7	52,0–74,0	19,3	67,0	63,0–73,0	7,9
Жаворонок	60,7	55,0–71,0	14,8	75,7	78,0–69,0	6,6

Примечание: НСР_{0,05} для предшественника горох – 7,4%; НСР_{0,05} для предшественника кукуруза на зерно – 5,0%.

По предшественнику кукуруза на зерно данный признак варьировал от 61,7% (Капитан) до 75,7% (Жаворонок). Достоверно превысил стандарт Дон 107 по стекловидности сорт Жаворонок (НСР_{0,05} = 5,0%).

В опыте по предшественнику кукуруза на зерно по стекловидности все изучаемые сорта соответствовали требованиям ГОСТа для первого класса.

Средний коэффициент варьирования признака «общая стекловидность» по предшественнику горох отмечен у сортов Дон 107, Краса Дона, Жаворонок и Ермак (14,2; 14,7; 14,8; 19,3% соответственно). Величина коэффициента вариации у сортов Капризуля, Капитан и Лилит (более 20%) свидетельствует о значительной изменчивости этого признака по годам у данных генотипов.

По предшественнику кукуруза на зерно низкий коэффициент варьирования стекловидности зерна

по годам у сортов Жаворонок, Дон 107, Капризуля, Ермак и Лилит отмечен в пределах 6,6–10,1%, у остальных образцов выявлено среднее варьирование данного показателя – от 11,9 до 16,6%.

Массовая доля белка в зерне – важнейший показатель технологической и пищевой ценности зерна, во многом зависящий от климатических условий выращивания. В наших исследованиях содержание белка в зерне сортов озимой мягкой пшеницы по предшественнику горох варьировало в пределах от 13,2% (Жаворонок) до 14,0% (Ермак) (табл. 3). Сорта Капитан, Капризуля и Ермак сформировали количество белка в зерне на уровне стандарта Дон 107 и соответствовали второму классу по ГОСТу (не менее 13,5%), а остальные образцы относились к третьему классу качества (не менее 12,0%).

3. Варьирование массовой доли белка в зерне сортов озимой мягкой пшеницы (2015–2017 гг.)

3. Variation of the mass fraction of protein in the winter bread wheat varieties (2015–2017)

Сорт	Массовая доля белка в зерне, %					
	предшественник – горох			предшественник – кукуруза на зерно		
	среднее	min – max	CV, %	среднее	min – max	CV, %
Дон 107, ст.	13,5	13,2–14,0	3,2	12,4	11,7–12,9	5,3
Капитан	13,6	13,3–13,9	2,5	13,1	11,6–14,2	10,1
Капризуля	13,8	13,6–14,2	2,1	13,5	12,7–14,0	4,8
Лилит	13,4	13,2–13,6	1,4	13,5	12,9–14,1	4,5
Краса Дона	13,4	12,8–14,3	6,2	12,8	12,2–13,2	4,1
Ермак	14,0	13,1–14,5	5,7	12,7	11,5–13,7	8,7
Жаворонок	13,2	12,5–13,8	5,1	13,0	11,4–13,9	10,6

Примечание: НСР_{0,05} для предшественника горох – 0,9%; НСР_{0,05} для предшественника кукуруза на зерно – 1,0%.

В опыте по предшественнику кукуруза на зерно отмечалось незначительное варьирование содержания белка в зерне от 12,4% (Дон 107) до 13,5% (Лилит). Большинство сортов по количеству белка в зерне соответствовало третьему классу (не менее 12,0%). Максимальные значения этого показателя сформировали сорта Капризуля и Лилит (13,5%), которые соответствовали второму классу качества, достоверно превысив стандарт Дон 107 на 1,1% (НСР_{0,05} = 1,0%).

По предшественнику кукуруза на зерно изучаемый показатель варьировал в средней степени у сортов Капитан и Жаворонок (10,1–10,6%), у остальных образцов варьирование было незначительным (4,1–8,7%).

Коэффициент вариации данного признака у сортов по предшественнику горох составил 1,4–6,2%, что свидетельствует о незначительной его изменчивости по годам.

Клейковина – это комплекс белковых веществ зерна, способных при набухании в воде образовывать вязную эластичную массу. Клейковина в зерне и муке в большой степени определяет выход и качество хлебных изделий. Большое значение при биосинтезе клейковины в растениях принадлежит влажности и температуре почвы и воздуха.

Количество клейковины в зерне по предшественнику горох в среднем за годы исследований изменялось от 23,6% (Ермак) до 25,7% (Жаворонок) (табл. 4). Все изучаемые сорта соответствовали требованиям, предъявляемым ГОСТом к третьему классу качества (не менее 23,0%) по количеству клейковины в зерне. Были выделены сорта Капризуля и Жаворонок, сформировавшие наибольшее количество клейковины в зерне (25,6 и 25,7% соответственно).

4. Варьирование количества клейковины в зерне сортов озимой мягкой пшеницы (2015–2017 гг.) 4. Variation of the gluten amount in the winter bread wheat varieties (2015–2017)

Сорт	Количество клейковины, %					
	предшественник – горох			предшественник – кукуруза на зерно		
	Среднее	min – max	CV, %	Среднее	min – max	CV, %
Дон 107, ст.	24,1	23,5–24,5	2,3	21,6	20,0–22,9	6,8
Капитан	24,6	23,2–26,6	7,3	21,9	21,0–23,0	4,6
Капризуля	25,6	23,1–30,0	14,9	21,5	20,0–23,7	9,0
Лилит	23,9	22,2–25,8	7,6	22,3	20,2–25,4	12,2
Краса Дона	24,1	22,9–26,3	7,8	22,5	19,1–26,0	15,3
Ермак	23,6	21,9–24,7	6,4	21,2	20,3–22,5	5,4
Жаворонок	25,7	19,7–29,5	20,4	24,3	22,4–26,6	8,8

Примечание: НСР_{0,05} для предшественника горох – 3,9%; НСР_{0,05} для предшественника кукуруза на зерно – 1,8%.

По предшественнику кукуруза на зерно количество клейковины в зерне сортов озимой мягкой пшеницы было несколько ниже и находилось в пределах от 21,2% (Ермак) до 24,3% (Жаворонок). Большая часть изучаемых сортов по этому предшественнику накапливала мало клейковины и соответствовала требованиям ГОСТа для четвертого класса (не менее 18%). Выделился сорт Жаворонок, у которого содержание клейковины выше, чем у изучаемых сортов и стандарта Дон 107, и соответствует третьему классу ГОСТа (не менее 23,0%).

Величина коэффициента вариации свидетельствует о незначительной степени изменчивости количества клейковины в зерне по годам у большинства сортов озимой пшеницы (2,3–7,8%) по предшественнику горох. У сорта Капризуля коэффициент вариации

был средним (14,9%), а у сорта Жаворонок отмечалось варьирование данного показателя в значительной степени (20,4%).

По предшественнику кукуруза на зерно средняя степень варьирования количества клейковины отмечена у сортов Лилит (12,2%) и Краса Дона (15,3%), у остальных образцов наблюдалась незначительная вариация данного показателя – от 4,6 до 9,0%.

Число падения – это косвенный метод определения активности такого фермента, как альфа-амилаза, которая гидролизует крахмал с образованием водорастворимых веществ – декстринов и сахаров. По нашим данным, число падения в среднем за три года по предшественникам горох и кукуруза на зерно у всех сортов озимой мягкой пшеницы соответствовало нормативам первого класса (не менее 200 с) (табл. 5).

5. Варьирование числа падения сортов озимой мягкой пшеницы (2015–2017 гг.) 5. Variation of the falling number in the winter bread wheat varieties (2015–2017)

Сорт	Число падения, с					
	предшественник – горох			предшественник – кукуруза на зерно		
	Среднее	min – max	CV, %	Среднее	min – max	CV, %
Дон 107, ст.	501,0	488,0–522,0	3,7	467,0	385,0–517,0	15,3
Капитан	456,7	419,0–491,0	7,9	455,3	420,0–501,0	9,1
Капризуля	458,7	398,0–532,0	14,8	442,7	373,0–480,0	13,6
Лилит	456,3	435,0–484,0	5,5	467,3	412,0–538,0	13,8
Краса Дона	461,7	440,0–475,0	4,1	480,0	434,0–551,0	13,0
Ермак	480,3	448,0–538,0	10,0	485,0	428,0–534,0	11,0
Жаворонок	493,7	468,0–525,0	5,9	483,3	473,0–497,0	2,6

Примечание: НСР_{0,05} для предшественника горох – 52,5%; НСР_{0,05} для предшественника кукуруза на зерно – 62,7%.

Коэффициенты вариации по годам у большинства сортов озимой мягкой пшеницы в опыте по предшественнику горох были незначительными (3,7–10,0%), за исключением сорта Капризуля, у которого отмечалась средняя степень варьирования данного показателя (14,8%).

По предшественнику подсолнечник варьирование показателя «число падения» у большинства сортов среднее (от 11,0 до 15,3%), а у образцов Жаворонок и Капитан – слабое (2,6 и 9,1% соответственно).

Выводы

1. Сорта озимой мягкой пшеницы, выращенные по предшественнику горох, формировали натуру зерна и стекловидность на уровне требований ГОСТа к первому классу качества. По массовой доле белка в зерне сорта Капитан, Капризуля и Ермак соответствовали второму классу качества (не менее 13,5%), а остальные образцы относились к третьему классу (не менее 12,0%). По количеству клейковины в зерне все сорта соответствовали требованиям, предъявляемым к третьему классу качества (не менее 23,0%),

образцы Капризуля и Жаворонок сформировали наибольшее ее количество – 25,6 и 25,7% соответственно. Число падения по предшественникам горох и кукуруза на зерно у всех сортов озимой мягкой пшеницы соответствовало нормативам первого класса (не менее 200 с).

2. По предшественнику кукуруза на зерно у изучаемых сортов озимой мягкой пшеницы натура зерна и стекловидность были на уровне требований ГОСТа, предъявляемых к первому классу качества. По массовой доле белка в зерне большинство сортов соответствовало третьему классу (не менее 12,0%), кроме

образцов Капризуля (13,5%) и Лилит (13,5%), соответствовавших второму классу качества. По количеству клейковины практически все образцы соответствовали требованиям ГОСТа для четвертого класса (не менее 18%), кроме сорта Жаворонок, зерно которого соответствовало третьему классу качества (24,3%).

3. В ходе проведенных исследований было установлено, что для получения зерна сортов озимой мягкой пшеницы полуинтенсивного типа на уровне I–III классов качества лучшим предшественником является горох.

Библиографические ссылки

1. Галушко Н. А., Комаров Н. М., Соколенко Н. И. Качество зерна новых сортов мягкой озимой пшеницы селекции Северо-Кавказского ФНАЦ // Вестник НГАУ. 2019. № 2(51). С. 7–13. DOI: 10.31677/2072-6724-2019-51-2-7-14.
2. Гриценко А. А. Агрометеорологические условия в Зерноградском районе Ростовской области (1930–2002 гг.). Ростов н/Д., 2005. 80 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., перераб. и доп. Стереотип. изд. М.: Альянс, 2014. 351 с.
4. Иванисов М. М., Марченко Д. М., Некрасов Е. И., Рыбась И. А., Гричаникова Т. А., Романюкина И. В., Кравченко Н. С. Результаты изучения сортов озимой мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения в условиях юга Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2019. № 6(66). С. 12–17. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-66-6-12-17.
5. Марченко Д. М., Филенко Г. А., Некрасов Е. И. Семеноводство озимой пшеницы в Ростовской области // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30, № 11. С. 57–59.
6. Некрасов Е. И., Марченко Д. М., Рыбась И. А. и др. Изучение урожайности и элементов ее структуры у сортов озимой мягкой пшеницы по предшественнику подсолнечник // Зерновое хозяйство России. 2018. № 6. С. 46–49. DOI: 10.31.367/2079-8725-2018-60-6-46-49.
7. Умаева Л. З., Токарев В. С., Лисунова Л. И. Влияние погодных условий на качество зерна мягкой пшеницы // Кормопроизводство. 2017. № 10. С. 22–25.

References

1. Galushko N. A., Komarov N. M., Sokolenko N. I. Kachestvo zerna novykh sortov myagkoj ozimoy pshenicy selekcii Severo-Kavkazskogo FNAC [Grain quality of the new winter bread wheat varieties developed by the North Caucasian Federal Research Center] // Vestnik NGAU. 2019. № 2(51). S. 7–13. DOI: 10.31677/2072-6724-2019-51-2-7-14.
2. Gricenko A. A. Agrometeorologicheskie usloviya v Zernogradskom rajone Rostovskoj oblasti (1930–2002 gg.) [Agrometeorological conditions in the Zernograd district of the Rostov region (1930–2002)]. Rostov n/D., 2005. 80 s.
3. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij) [Methodology of a field trial (with the basics of statistical processing of research results)]. 5-e izd., pererab. i dop. Stereotip. izd. M.: Al'yans, 2014. 351 s.
4. Ivanisov M. M., Marchenko D. M., Nekrasov E. I., Rybas' I. A., Grichanikova T. A., Romanyukina I. V., Kravchenko N. S. Rezul'taty izucheniya sortov ozimoy myagkoj pshenicy razlichnogo ekologo-geograficheskogo proiskhozhdeniya v usloviyah yuga Rostovskoj oblasti [The study results of the winter bread wheat varieties of various ecological and geographical origin in the south of the Rostov region] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2019. № 6(66). S. 12–17. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-66-6-12-17.
5. Marchenko D. M., Filenko G. A., Nekrasov E. I. Semenovodstvo ozimoy pshenicy v Rostovskoj oblasti [Seed production of winter wheat in the Rostov region] // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2016. T. 30, № 11. S. 57–59.
6. Nekrasov E. I., Marchenko D. M., Rybas' I. A. i dr. Izuchenie urozhajnosti i elementov ee struktury u sortov ozimoy myagkoj pshenicy po predshestvenniku podsolnechnik [Study of productivity and elements of its structure in the winter bread wheat varieties sown after sunflower] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2018. № 6. S. 46–49. DOI: 10.31.367/2079-8725-2018-60-6-46-49.
7. Umaeva L. Z., Tokarev V. S., Lisunova L. I. Vliyanie pogodnykh uslovij na kachestvo zerna myagkoj pshenicy [The effect of weather conditions on the quality of bread wheat grain] // Kormoproizvodstvo. 2017. № 10. S. 22–25.

Поступила: 14.06.20; принята к публикации: 15.07.20.

Критерии авторства. Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Авторский вклад. Некрасова О. А. – подготовка рукописи, выполнение лабораторных опытов, анализ данных и их интерпретация; Кравченко Н. С., Игнатьева Н. Г. – выполнение лабораторных опытов и сбор данных; Марченко Д. М. – концептуализация исследования; Иванисов М. М. – выполнение полевых опытов и сбор данных.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.